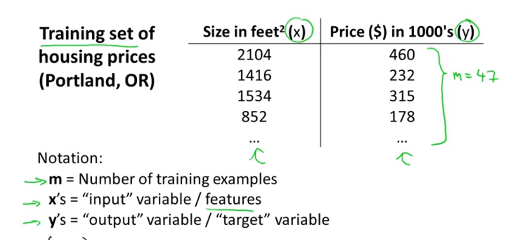
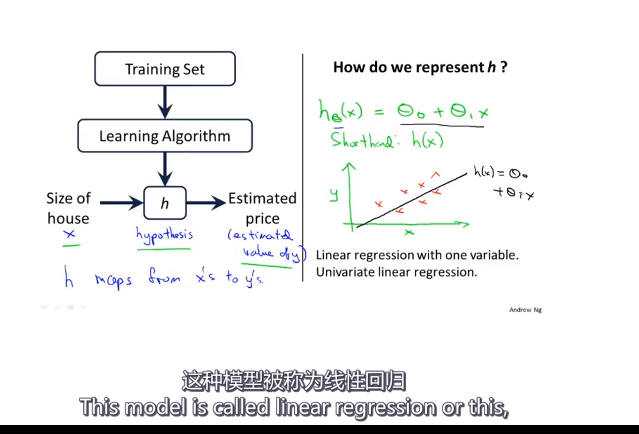
第一个章节，主要是介绍了，那个监督学习和非监督学习的区别，所谓监督学习，它是有一个标签用来判断这是不是这个东西的，比如我们用它来预测房价，我们用它来识别这个是不是癌症，用它来判断是不是猫，而无监督学习通常是分为几个蔟，还可以对混合声音的处理，使之分离出来

A regression problem 回归指的是我们预测一个具体的数值的输出，也就是价格

另一个最常见的监督学习的问题，就是分类问题



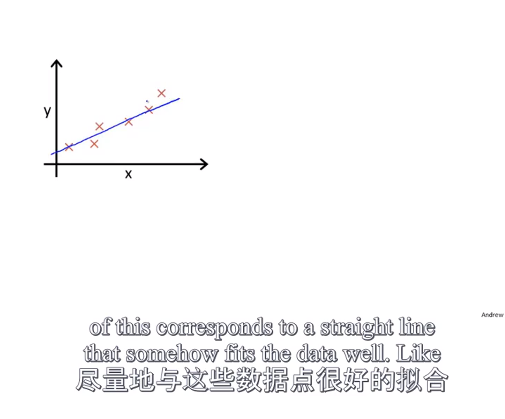
我们用一个（x，y）来表示训练样本，表格中的一行，代表一个训练样本



这种模型也被称为线性回归

2.7 代价函数

目的是最有可能的将我们的数据与直线 像拟合



我们要做的就是构造函数，使它能够更好地和它相拟合

------》也就是我们所预测的{h（x0）-y}²要尽可能地小才行，

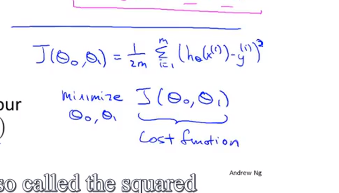
所以就是将1/m Σ1~m{h（x0）-y}²

我们要做的就是找到01,02



值最小

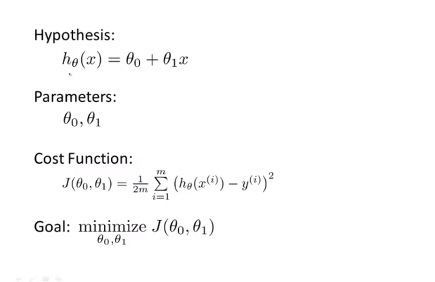
所以我们定义的代价函数就是这个啦哈哈哈



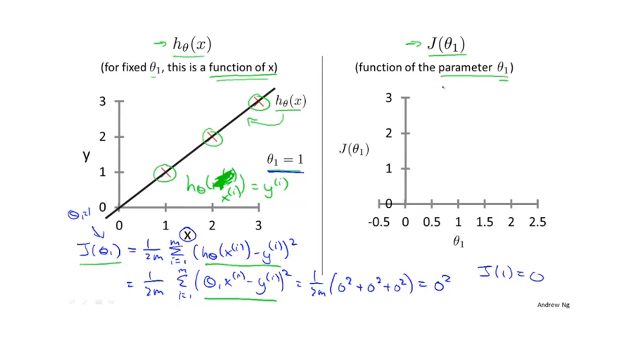
代价函数也被称为平方误差函数

So 平方误差代价函数可能是解决回归问题最常用的手段了

2.8代价函数是做什么的



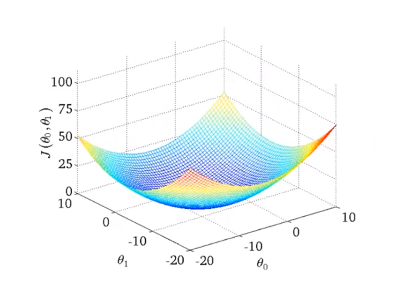
为了拟合一条直线，我们构造了一条假设



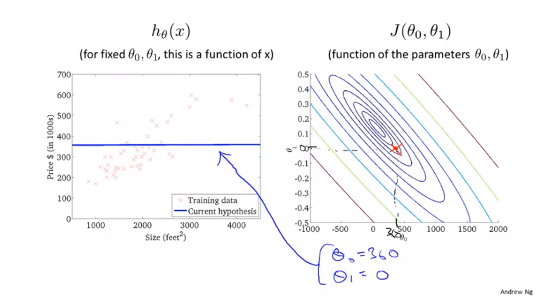
学习算法的目的在于获得一个值01,使得代价函数j取最小值

当我们有两个参数的时候，我们画出的图像是一个碗状的图像

00和01两个参数



3d的代价函数的图像



等高线图如图所示

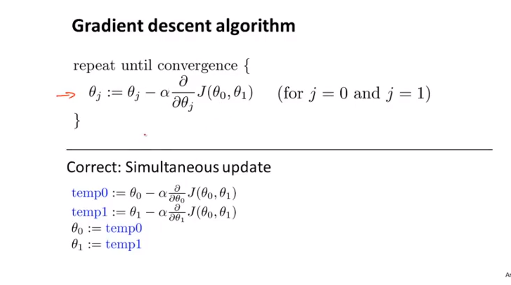
我们正真想要的是一个高效的算法，来自动寻找代价函数j的最小值

2.10 梯度下降是很常用的算法

可以将代价函数j最小化的梯度下降法

当然的梯度下降不仅仅是只用在线性回归中，而是用到很多的函数中

梯度下降法的大概思路



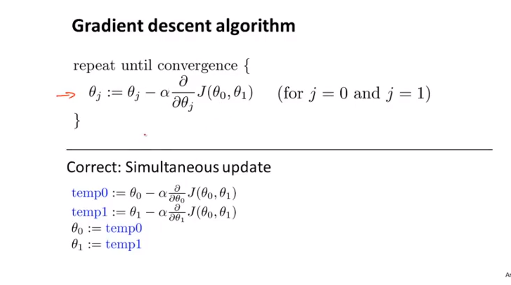
这里的α被称作为学习率这个东西

阿尔法用来控制我们梯度下降时，迈出的步子有多大，如果学习率越大，我们下降得就越快

在梯度下降中，我们需要不断更新0的值

正如正确的表达式中的式子

2.11 梯度下降的知识点总结

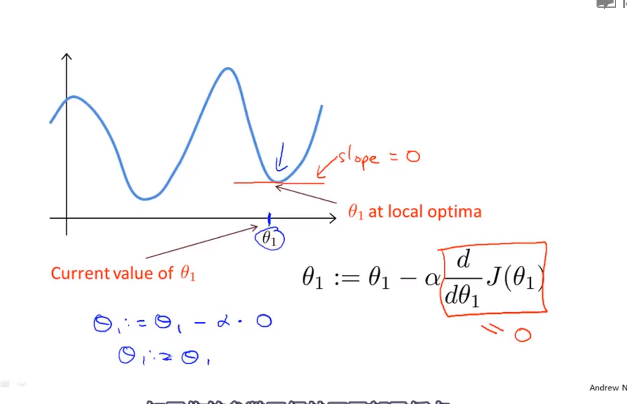




这个东西就是斜率，所以才会朝着中点的值，不断靠近

所以关于学习率一定要合适，才能更好地到达中间呐

如果学习率过大的话，可能造成无法收敛或者无法发散

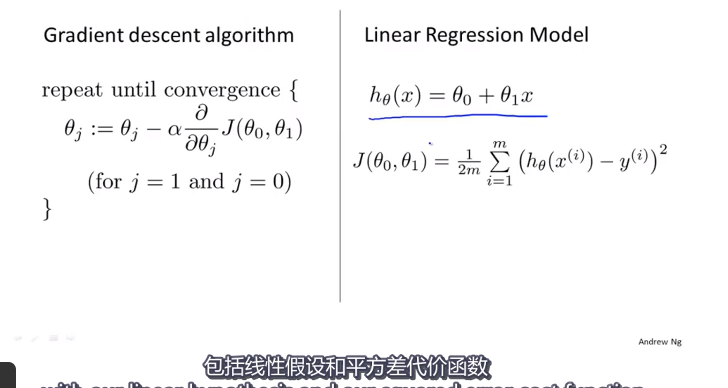


如果到达局部最低点的意思

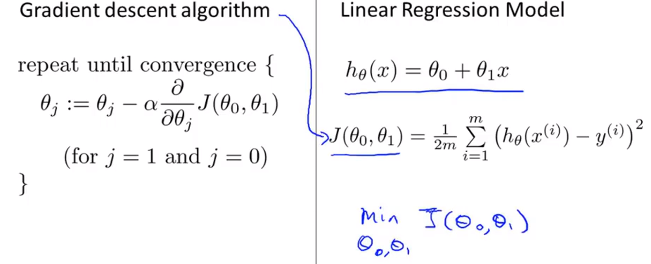
当我们发现我们的值越来越小，减不动的时候，我们就已经发现了，收敛到了局部最小值

2.12 在之前的内容，我们讲解了梯度下降算法线性回归模型，以及平方差代价函数

我们将梯度函数和代价函数结合，得到线性回归算法，他可以用来直线拟合数据

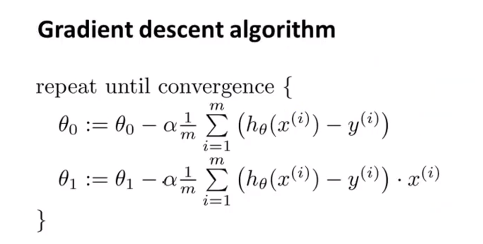


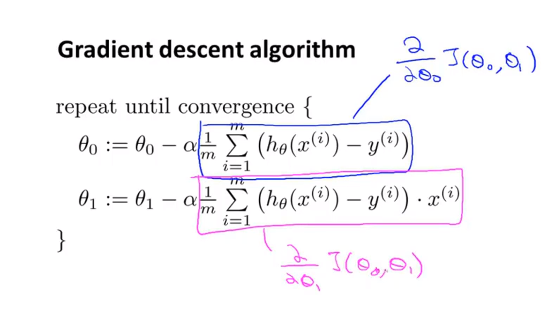
我们要做的就是这个，如下图所示



为了写好代码，我们学习的最关键的就是这个导数项

计算出偏导数数后，带回去就可以更新参数了



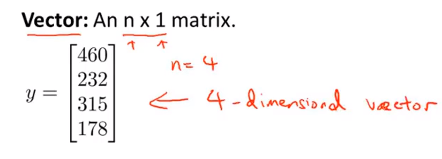


刚才的算法，也叫batch梯度下降法

引子：求解代价函数j最小值，而不需要使用梯度下降的迭代算法，它被成为正规方程组方法

3.14 矩阵和向量

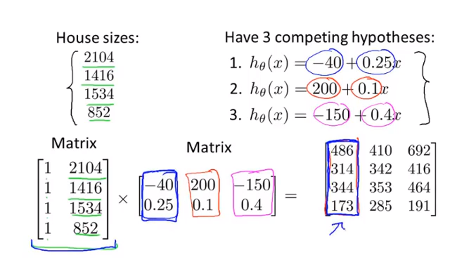
向量是一种特殊的矩阵，只有一列的矩阵



N的话可以代表是几维的向量，这里的话指的是4维向量

通常的情况下，我们用大写字母代表矩阵，小写字母代表向量

3.17



3.18矩阵乘法特征

矩阵乘法不符合交换律，但是符合结合律

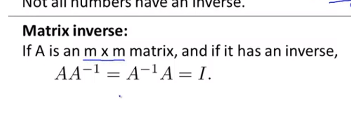


这个技巧还是要好好掌握

3.19特殊矩阵运算

从自然数开始，我们发现每个数都有一个倒数

比如3有一个倒数，与之相乘后得1



矩阵的逆运算

矩阵的转置运算

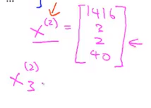
Day two

今天我们讨论线性回归的另一个版本适用于多个变量，或者多特征量

N表示特征量，m表示的是行数

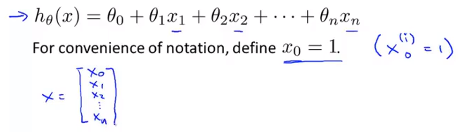


这个2就是一个训练集的索引

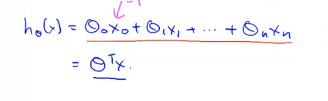


我们的模拟预测函数也会随之下降

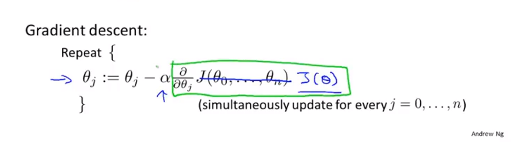
所以我们的特征向量也随之改变了



所以这个目标函数就可以写成转置的形式



经过向量参数的封装后，代价函数和梯度下降就变成了这个样子



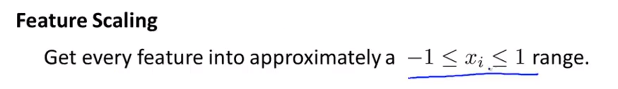
多元梯度下降法演练——特征缩放

就是单位的换算之后呢，梯度就没有那么抖了，就可以非常的好画了

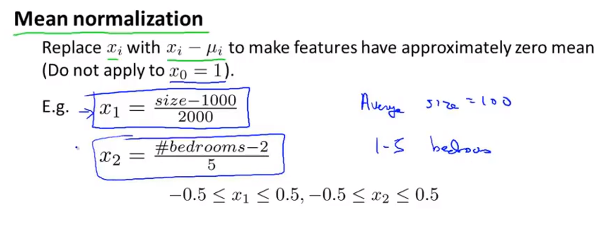
如图所示



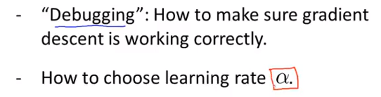
我们通常做的事情呢是将特征值的取值，取到



当然也要用到均值归一化，来初始你给的参数



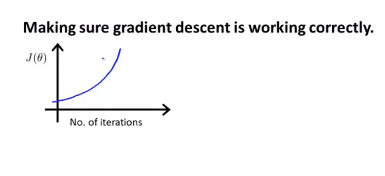
31 多元梯度下降法的使用技巧，我们将讨论学习率α



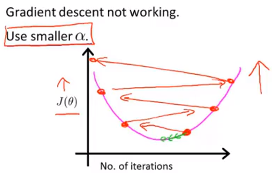
我们实战中所用的技巧

另外也可以进行一些自动的收敛测试---也就是采用一种算法来判断是不是已经收敛的

当然图像还可以方便你看bug，如果看到图像这个样子

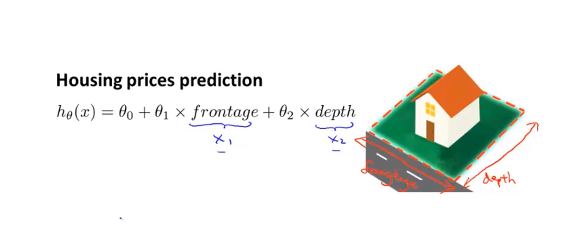


改变学习率，因为他很可能是梯度下降这样形成的



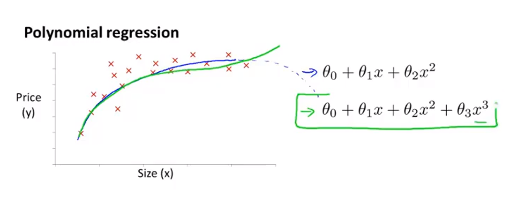
32 特征和多项式

这节课将会告诉我，一些可供选择的特征，以及如何得到不同学习的算法，当选择合适的特征,这些算法往往都是有效的，讲一讲多项式回归它使得你能够用线性回归来拟合非常复杂的函数，甚至是非线性函数



比如给到房子的深度和宽度，你可以自己创造一个变量面积来表示特征

假如我们的数据看着不像线性回归，就要用其他的模型去拟合

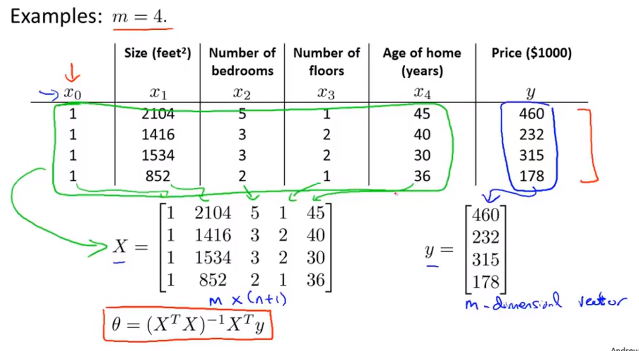


**通过把特征的三次方，可以变为x1，x2，x3刚好又回到了以前**

**构造的线性模型（多元多项式）**

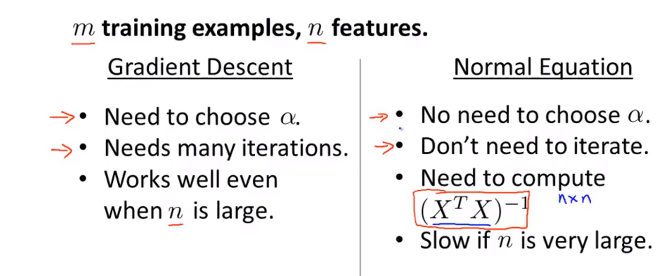
如果你选择这样构建模型的话，那么将数据变小就显得异常重要了

33正规方程（区别迭代法的直接解法）



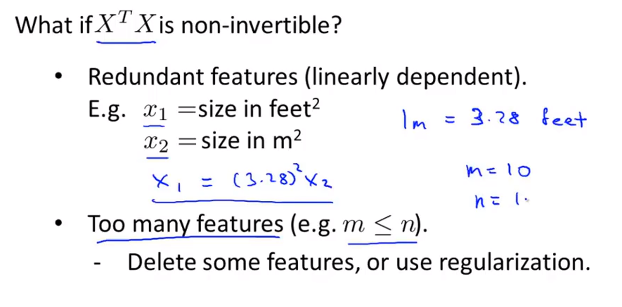
这样就能求的使函数最小化代价函数0的矩阵了

这里就是梯度下降和正规方程的优缺点



34 正规方程以及不 可逆性

可能出现的情况



Pvin叫做伪逆

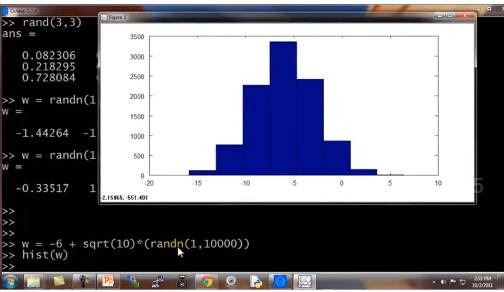
38.octave教学

机器学习最常用的语言



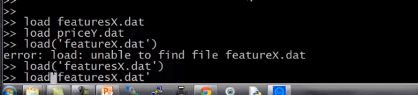
A =[2 1; 2 3; 7 8]

;号表示换行



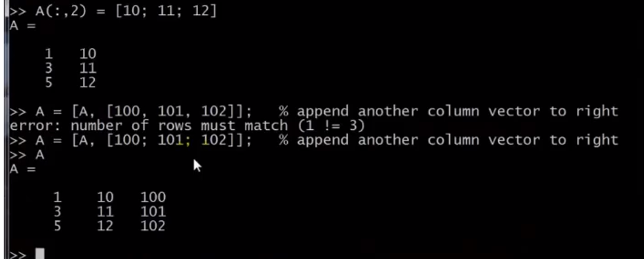
39移动数据

如果你有机器学习得到数据，怎样加载进去，怎样运算，怎样操作他们



：表示该行，该列的所有元素

加数据就是这个





将所有的A放到一个新的向量里面去



结合起来

40计算数据

A .\*B的就是A里的所有的元素与B相乘

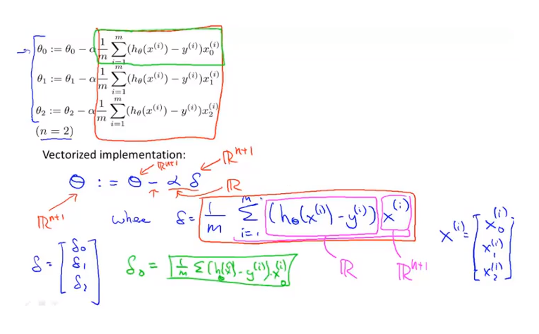
倒数的话为

1 . /A

41 数据的可视化

43 适量

适量的运用就是方便减少不必要的代码量的



即就是这个五颜六色的东西含那个是个实数

Day3

46 logistic regression classification

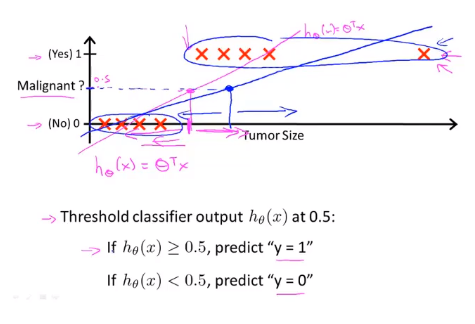
我们要预测的变量y是一个离散值情况下的分类问题

之前我们学的是预测，这次我们学的就是分类算法

通常这类算法的值，有两个，第一个0，叫做负类，第二个1叫做正类，而

0~1之间叫做接近程度，以我们的损失函数一样，这里也有损失函数

如何开发一个分类算法就是我们这个章节要学习的东西呐



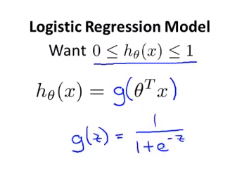
如果我们还是用线性问题的眼光去看他们的话，就会发现不成立了

Logistics regression是一个分类算法用在标签离散值是0或1 的情况下

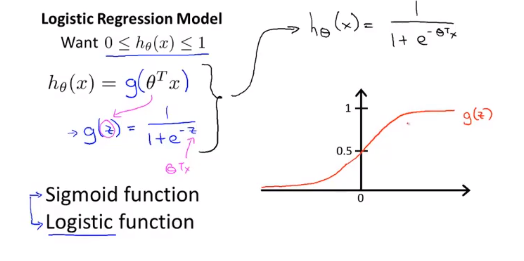
47-怎样表述我们的预测值方程

之前我们知道了我们希望我们的分类器输出的值在0到1之间，也就是是与不是

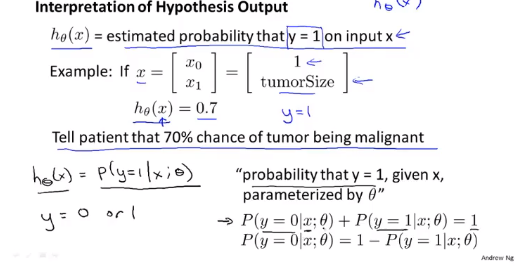
这里的话我们只需要做一个小小的改变



通过这个小小的改变就可以将



从sigmoid function可以看出他的预测值永远都在0-1之间浮动

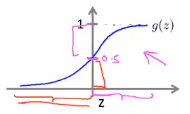


这里的话，是给定参数Θ，对具有某个特征X的人估计

48 决策界限

具体来说这个目标函数是在给定的x，θ的情况下预测y=1的概率

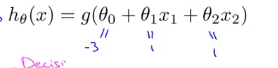
在什么时候，我们预测1或者0，由图可知



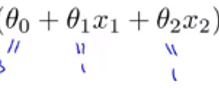
在Z＞0的时候，也就是θtX》0的时候就是我们这样预测的

首先，表示出目标模型函数

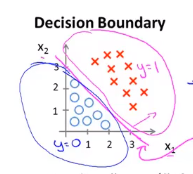
我们先假设出我们的参数为这样一个向量Θ



通过我们刚才学的那个sigmoid函数，要想最后预测的结果为1就要让z>0也就是

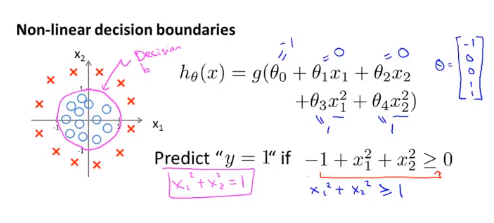
-3+x1+x2大于0

，而我们画出这一条直线，奇迹的发现这条直线就是决策边界，就是0，1的分界线



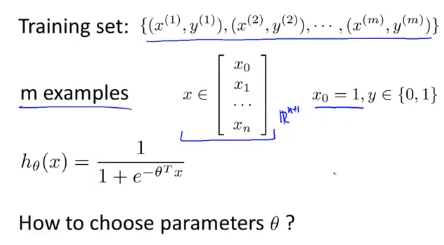
澄清一点的是决策边界是决策函数的一个假设，也就是说归属的

当然多项式决策的例子也是这个道理

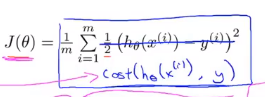


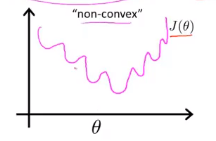
49 代价函数

自动选择一些参数，是我们在给定数据给定的情况下，自动拟合参数

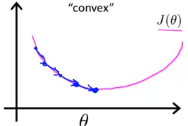


因为我们定义了sigmoid函数来限制y的预测值，所以当我们将代价韩式定义为原来线性回归的方式的时候



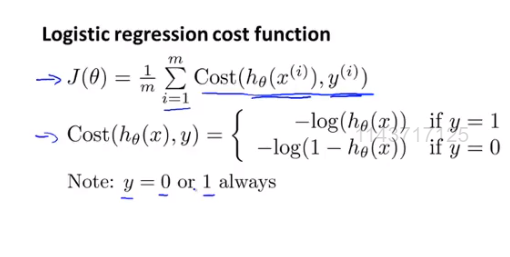
我们发现了这个hθ很明显画出的代价函数不会是以前那样只有一个拐点的，而是有很多个凹凸点不能保证局部收敛最小就是全局收敛最小

而 凸函数就是这样的

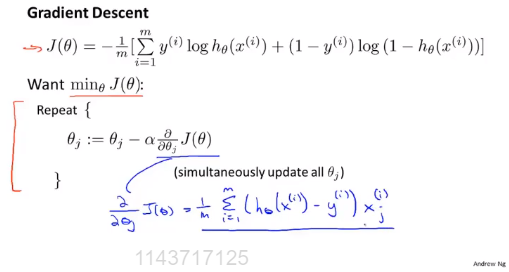


50.简化代价函数和梯度下降

这里的话是我们的整体代价函数



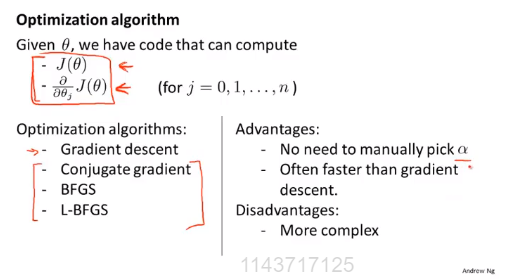




因为假设目标函数不一样所以求得函数也就不一样，也就是两个不同的东西

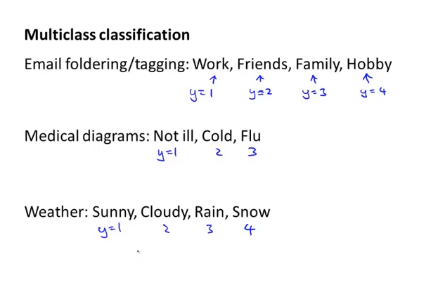
51 高级优化

这节课将会教一些更加高级的优化算法（相对于梯度下降的方法）



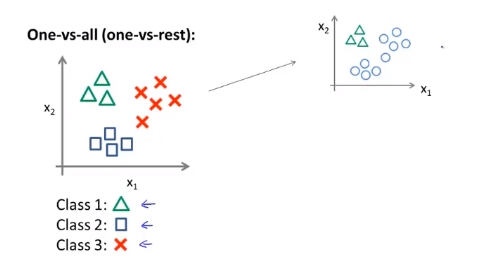
52-多元分类

就是用逻辑回归来解决多个分类的问题



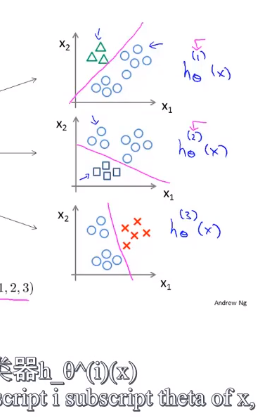
注意看，这里y的离散值，可以取很多个

多元分分类用到的思想其实也一样

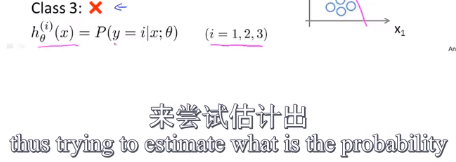


首先将数据伪装起来，然后用一个多元分类，将数据分为两类

，并把这个分类器函数给拟合出来h\_θ^(1)(x)



!!!来尝试估计出



这个的值等于多少，在给定x和θ时，y=i的概率是多少

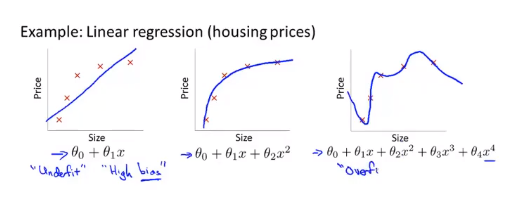
就像第一个分类器，将三角形当作正类别，所以X（1）（第一个分类器）实际上在计算

在给定x和θ时，y的 值为1的概率

55.过度拟合

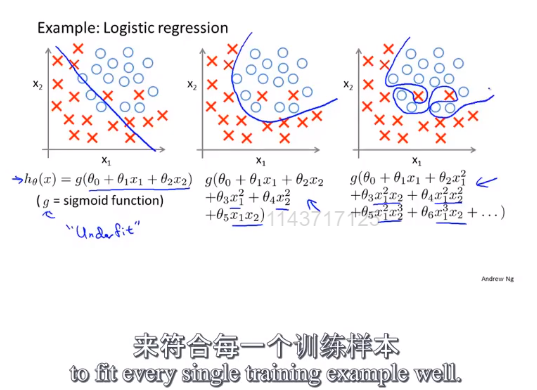
现在我们学习到了很多算法，包括线性回归和逻辑回归

正则化的技术可以减少过度拟合的问题



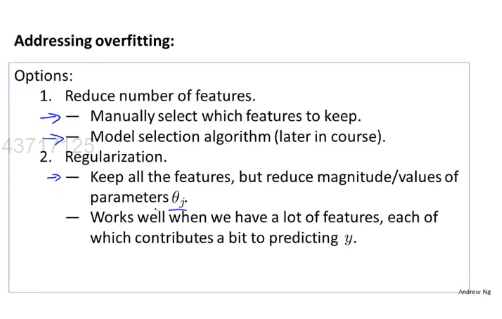
第一个图我们把它叫做欠拟合

第三个图就是过度拟合，指的是当我们θ设置过多，但是我们的额数据很少，就会出现，没有拟合的一个假设函数，导致你无法泛化到新的数据



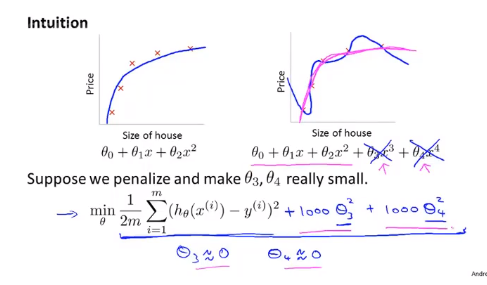
在逻辑回归中也同理

减少过度拟合的两个方法



第二个方法就是正则化，用过改变参数的权数，从而改变目标函数

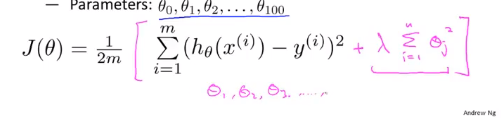
55.惩罚

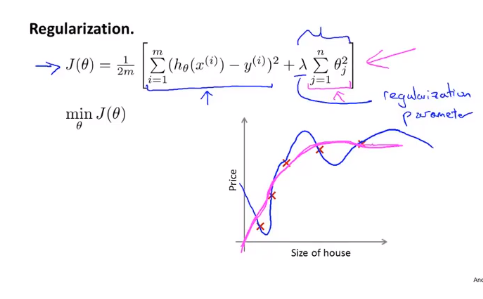


我们可以通过假如乘法一项的方式来减少参数对式子的影响

我们要做的就是修改代价函数，来缩小所有的参数，因为我们不知道缩小哪个参数

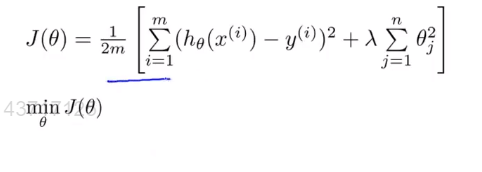
所以我们通过后面加一个正则化的例子



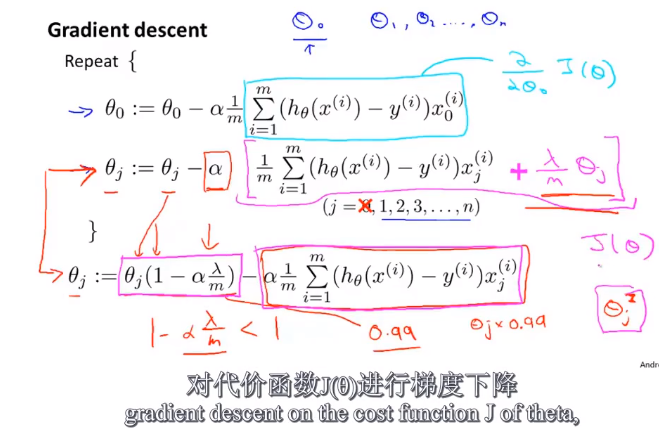


拉蒙大的作用是平衡目标式子和求和式子的关系

57.线性回归中的正则化



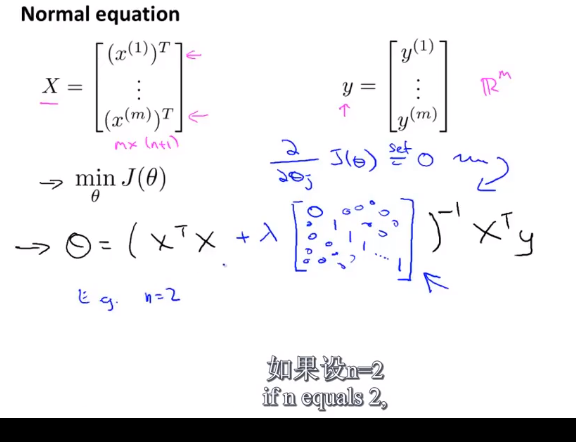
λ就是我们的正则化的参数

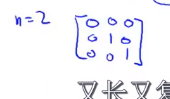


添加后的数学式子，就像这个样子

上面的是正则化的梯度下降

后面的是矩阵方程的正则化



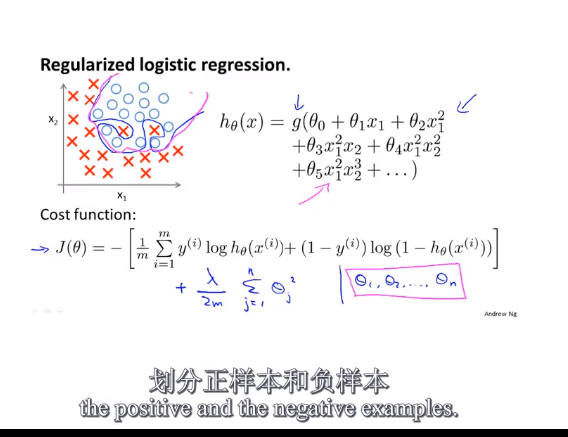


我们可以看到这个

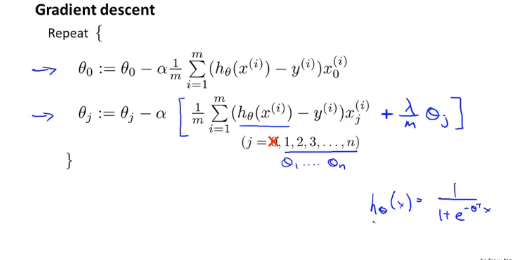
假如样本的数量小于特征的数量，我们发现这个矩阵方程是不可逆

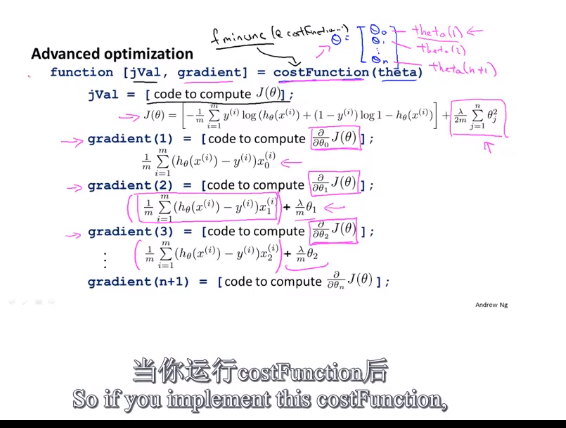
但当我们使用了正则化以后，我们发现他就是可逆的了

61logistic回归



我门发现这个和线性回归有点像但是他们的假设模型确实不一样的





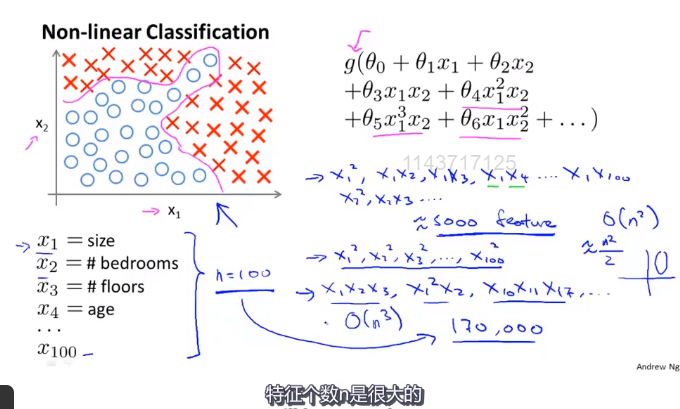
记一句话，当你掌握线性回归，逻辑回归，高级优化算法，正则化

接下来我们学习一个非常强大的非线性分类器，不管是线性回归还是逻辑回归，我们都能够通过构造多项式来解决，但实际上还有更为强大的非线性分类器，可以用之解决多项式回归问题

62 非线性的假设

神经网络算法

因为要拟合的特征有点多



它在解决学习复杂的非线性假设上被证明是一种好得多的算法

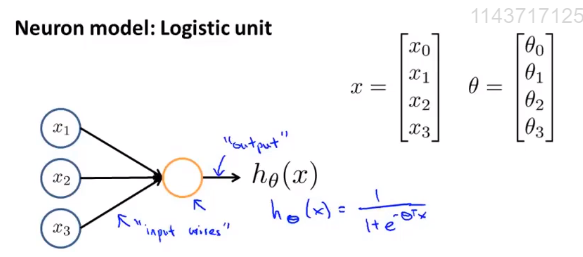
即使输入的n很大，也能够轻松搞定

63神经元与大脑

传感器接入大脑，大脑也能够完成响应的事情（我猜这也是未来比较热门的东西呐）

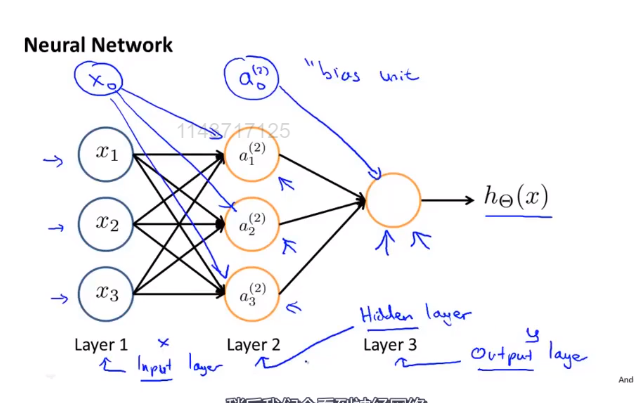
64.模型展示

一个简单神经元模型

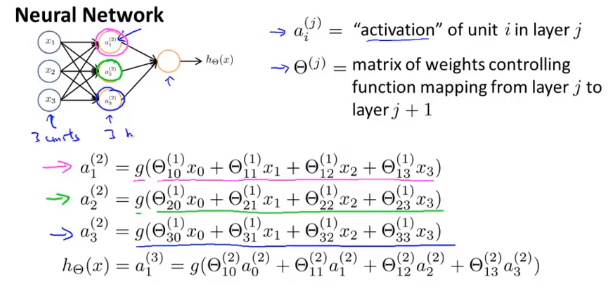


哈哈哈，我们之前学的sigmoid函数就是这里的一个激活函数

神经网络就是一堆神经元组合在一起

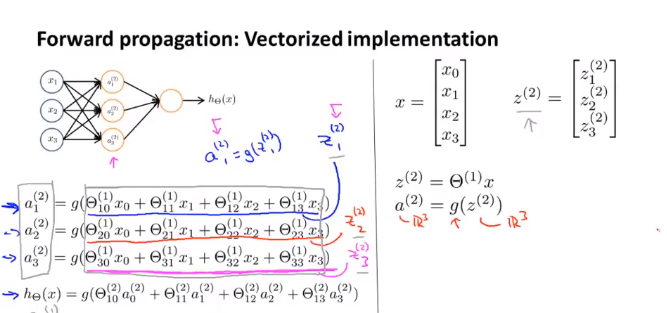


！！！等下，去备注问一问哈哈哈，假如这个形式就是直接对应一一过去是不是我们学的普通的线性回归和逻辑回归

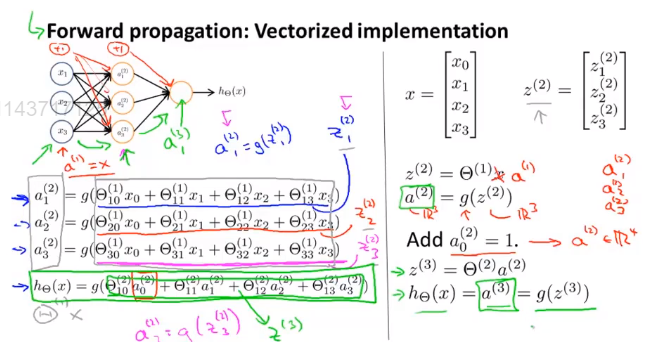


65 模型的展示

神经网络也可以通过向量化的方式来表示



前向传播的向量化过程



我也太聪明了吧把前面的这部分遮住就是我们学的逻辑回归来预测和h（x）

的值了

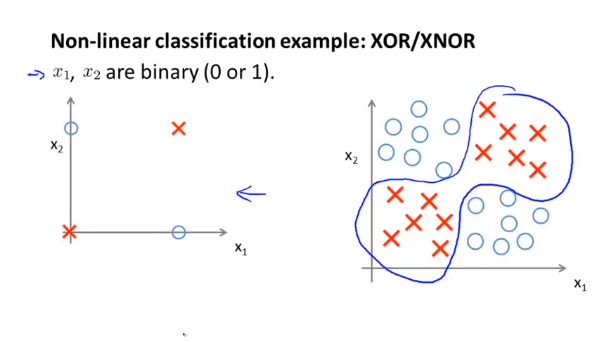
整个神经网络做的事情就像逻辑回归，但是他不是使用原来的x1，x2，x3作为特征

有趣的是，特征项目a1，a2，a3它们是学习得到的函数的输入值，具体说就是从函数第一层映射到第二层的函数，这个函数由其他的参数θ^（1）决定，在神经网络中，他没有输入特征X1，X2，X3来训练逻辑回归，而是自己训练逻辑回归的输入a1，a2，a3可以想象，根据为θ\_1选择不同的参数，有时候可以学习到一些有趣和复杂的特征，就可以得到一个更好的假设函数，比使用原始输入x1，x2，x3得到的假设更好（指的是h（x））

神经网络中的连接方式被称为神经架构，架构指的是不同的神经元的连接方式

下节课就是介绍，神经网络如何计算输入的，非线性函数

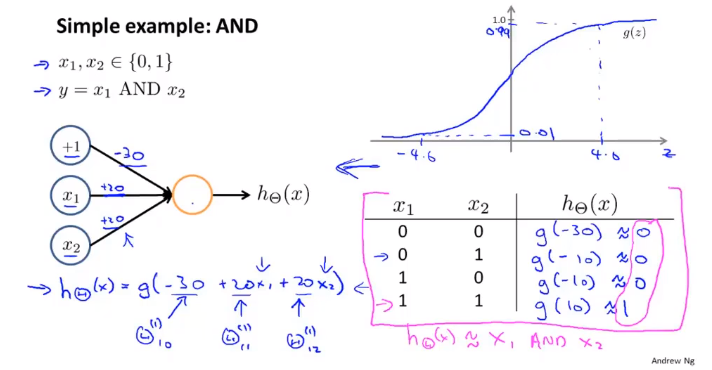
68.帮助我们理解神经网络是如何学习复杂的非线性假设模型的



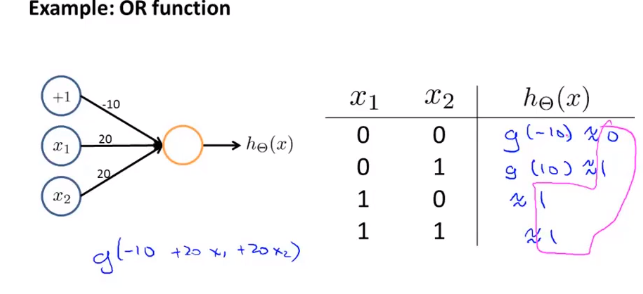
举一个例子

我们假设both为正的时候去取的值X，也就是y=1

同理取⚪的时候也便是，y=的时候



通过这张真值表，我们救恩那个知道神经网络所计算的结果



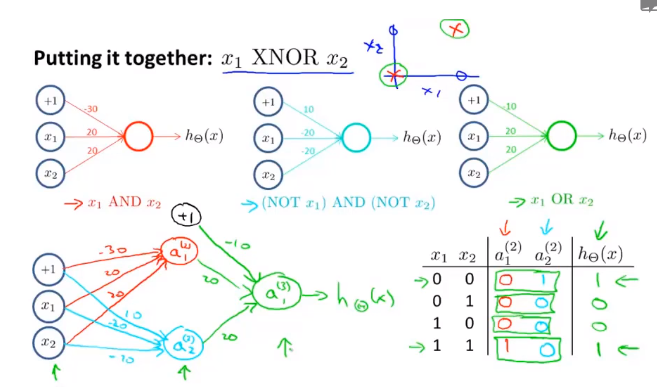
同理也能够得到这些

所以

神经网络中的某个神经单元是如何用来计算逻辑函数的比如AND函数和OR函数等等的

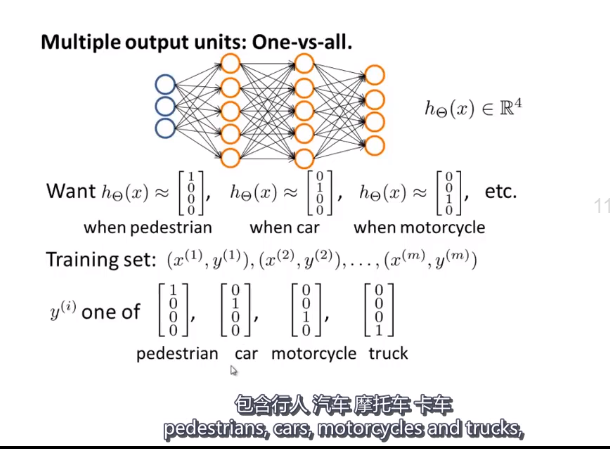
在下个视频，我们将在这些例子的基础上，讲解一个更为复杂的例子，一个多层神经元的神经网络，来为计算更为复杂的函数，比如XOR逻辑函数

如图，一个简单的XNOR函数的样子



71.利用神经网络来解决多类别分类问题，以为我们可能需要去区分不止一个的类别

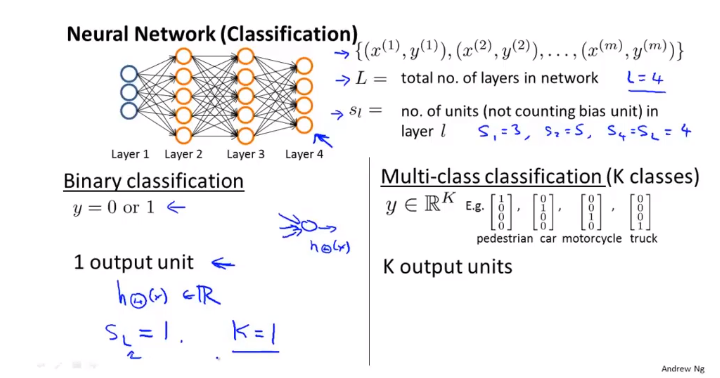
就是在输出层用四个来表示



我们用向量表示则很清晰了

下节课我们将学习怎样构建数据集以及自动学习这些参数

72 代价函数



我们通过举两个例子 来证明这个，K代表输出的k维向量